

Introduzione

Nell'ultimo decennio, l'avvento delle tecnologie digitali ha radicalmente trasformato le modalità con cui le organizzazioni creano, distribuiscono e catturano valore (Plekhanov et al. 2023). Questo fenomeno, riconducibile al concetto di trasformazione digitale (Vial, 2019; Feroz et al., 2021), ha cambiato in maniera significativa la gestione delle relazioni con i clienti, lo sviluppo delle proposte di valore e la struttura delle catene di approvvigionamento, spingendo le organizzazioni a ridefinire attività e processi di molti ambiti della loro operatività, dal marketing alla logistica, dalle risorse umane alla produzione (Kraus et al., 2021).

Anche nella prospettiva dei sistemi di programmazione e controllo, le tecnologie digitali rappresentano delle fonti di discontinuità in grado di mutare, anche profondamente, il contesto in cui tali sistemi vengono progettati e implementati, influenzandone le tecniche in uso, il ruolo all'interno delle organizzazioni e le dinamiche relazionali tra gli attori coinvolti.

Più in particolare, le tecnologie digitali hanno ampliato notevolmente le opportunità di acquisire dati da parte delle organizzazioni, in quanto le fonti di dati a disposizione vanno ormai oltre le tradizionali fonti interne e si estendono ad un'ampia gamma di fonti esterne, come i social media, i dispositivi internet of things e le applicazioni mobili (Spraaakman et al., 2021). Anche la natura dei dati che possono essere acquisiti è cambiata significativamente con l'accresciuta disponibilità di dati non strutturati, come contenuti testuali, audio e visivi, che presentano caratteristiche molto differenti rispetto ai dati strutturati con cui le organizzazioni sono solite operare (Esfahani et al., 2019).

L'avvento delle tecnologie digitali ha inoltre esteso le possibilità di effettuare analisi dei dati finalizzate alla generazione delle informazioni, consentendo alle organizzazioni non solo di potenziare le tradizionali analisi descrittive e diagnostiche, ma anche di schiudere nuove opportunità per l'adozione delle più evolute analisi predittive e prescrittive (Jaggia et al., 2021), grazie all'utilizzo di specifici algoritmi in grado di rafforzare notevolmente la capacità di elaborare grandi quantità di dati (Knuth, 1997) e di analizzare dati di natura non strutturata (Marr, 2016).

Anche gli strumenti con cui le informazioni vengono comunicate e distribuite ai destinatari delle stesse sono stati rivoluzionati dalla diffusione

delle tecnologie digitali. La disponibilità di tecniche di visualizzazione avanzate migliora le modalità di rappresentazione di informazioni complesse (Richardson et al., 2021), mentre la possibilità di utilizzare elementi interattivi consente agli utenti di esplorare le informazioni in maniera personalizzata, seguendo i propri percorsi cognitivi (Dilla et al., 2010). Cambiano anche le tempistiche e le modalità con cui le informazioni vengono distribuite, grazie alla possibilità di accesso immediato, in qualsiasi luogo e in qualsiasi momento (Warren et al., 2015).

L'insieme di questi profondi mutamenti è in grado di alterare, anche profondamente, le modalità, gli strumenti e le tempistiche con cui i sistemi di programmazione e controllo forniscono supporto al processo decisionale manageriale. Per questo motivo, negli ultimi anni il filone di ricerca volto ad indagare l'influenza delle tecnologie digitali sui sistemi di programmazione e controllo ha riscosso un crescente interesse da parte dell'accademia (es. Quattrone, 2016; Bhimani, 2021), delle associazioni professionali (es. IAESB, 2019; IMA, 2023), del mondo delle aziende e dell'imprenditoria (es. Oesterreich and Teuteberg, 2019; Spraakman et al., 2015) e delle società di consulenza (es. McKinsey, 2018; Deloitte, 2020).

Nonostante questa accresciuta attenzione, le ricerche condotte finora tendono a concentrarsi sulle modalità con cui le singole tecnologie digitali influenzano specifici elementi dei sistemi di programmazione e controllo. Più in particolare, a parte alcune eccezioni degne di nota (Moll e Yigitbasiglu, 2019; Knudsen, 2020; Fährndrich, 2023), la maggior parte della letteratura tende ad adottare un approccio all'analisi frammentato e non coordinato che, sebbene utile per approfondire i benefici e le criticità di ciascuna tecnologia su singoli aspetti dei sistemi di programmazione e controllo, trascura una visione integrata e olistica, necessaria per comprendere come l'effetto combinato delle tecnologie digitali possa influenzare i sistemi di programmazione e controllo nella loro globalità (Payne, 2014; Arnaboldi et al., 2017b; Bhimani, 2021). D'altronde, gli elementi che compongono un sistema di programmazione e controllo sono interconnessi e interdipendenti e questo comporta che il funzionamento di ciascuna componente dipenda da quello delle altre e lo influenzi a sua volta (Anthony et al., 1965). Pertanto, la proliferazione di ricerche su singoli aspetti rischia di ostacolare lo sviluppo di un quadro concettuale robusto, in grado di guidare ulteriori sviluppi teorici ed empirici.

In virtù della rilevanza della tematica e del gap evidenziato, l'obiettivo del presente lavoro è fornire una panoramica sullo stato dell'arte e sulle prospettive della ricerca con riferimento all'influenza che la trasformazione digitale esercita sui sistemi di programmazione e controllo attraverso l'adozione di un approccio olistico e integrato, ossia un approccio che consideri come la combinazione delle diverse tecnologie digitali influenzi i sistemi di programmazione e controllo nel loro complesso.

Al fine di raggiungere questo obiettivo, il presente lavoro si articola in tre capitoli i cui tratti salienti sono riepilogati di seguito.

Il primo capitolo ha la finalità di tratteggiare un quadro di riferimento sui sistemi di programmazione e controllo, sui sistemi informativi aziendali e sulle relazioni tra questi due sistemi. Quando si affronta il tema dell'influenza della trasformazione digitale sui sistemi di programmazione e controllo, l'analisi non può che partire dalla relazione tra questi ultimi e i sistemi informativi aziendali, i quali hanno rappresentato il nucleo tecnologico su cui si è fondato il cambiamento digitale delle aziende. Pertanto, il capitolo fornisce inizialmente un inquadramento concettuale sui sistemi programmazione e controllo, delineando le finalità e le componenti chiave di tali sistemi ed identificando gli attori organizzativi che giocano un ruolo di primordine nella loro adozione. Successivamente, vengono esaminate le caratteristiche e le finalità dei sistemi informativi aziendali, nonché le due tipologie di sistemi informativi che più delle altre hanno stimolato la ricerca sui legami esistenti tra i sistemi di programmazione e controllo e i sistemi informativi, ossia i sistemi enterprise resource planning e i sistemi di business intelligence. L'analisi prosegue con l'esame della relazione tra sistemi di programmazione e controllo e sistemi informativi, tratteggiando l'evoluzione di tale relazione nel passaggio dai sistemi enterprise resource planning ai sistemi di business intelligence.

Il secondo capitolo ha lo scopo di delineare i contorni del concetto di trasformazione digitale e di mettere in risalto le opportunità generate proprio dalla trasformazione digitale nella prospettiva dei sistemi di programmazione e controllo. Il capitolo si apre con un'analisi degli elementi chiave della trasformazione digitale e, successivamente, vengono passate in rassegna le peculiarità delle tecnologie digitali che, in virtù della loro dirompenza, sono più spesso ricondotte al fenomeno della trasformazione digitale, ossia i big data, l'intelligenza artificiale, il cloud computing, l'internet of things, la robotic process automation, i social media, la tecnologia mobile e la blockchain. Successivamente, il capitolo tratteggia il nuovo contesto delineato dalle tecnologie digitali in termini di opportunità nella prospettiva dei sistemi di programmazione e controllo. Più in particolare, la trattazione rivela che le tecnologie digitali stanno trasformando profondamente le modalità con cui le aziende operano, offrendo nuove e significative possibilità in tre principali ambiti, ossia quello dell'acquisizione dei dati, quello dell'analisi dei dati finalizzata alla generazione delle informazioni e quello della comunicazione e della distribuzione delle informazioni prodotte.

Infine, il terzo capitolo ha l'obiettivo di esaminare criticamente la letteratura per identificare i cambiamenti nei sistemi di programmazione e controllo dovuti all'avvento delle tecnologie digitali, nonché di evidenziare le future aree di ricerca nell'ambito della relazione tra i sistemi di pro-

grammazione e controllo e le tecnologie digitali. Per raggiungere questo obiettivo, viene utilizzato il metodo della Grounded Theory Literature Review (Wolfswinkel et al., 2013), che estende le linee guida della Systematic Literature Review (Webster e Watson, 2002) e le combina con un approccio fondato sulla Grounded Theory. Dopo l'illustrazione degli step metodologici necessari per applicare il metodo della Grounded Theory Literature Review, nel capitolo vengono presentati i tre temi emersi dall'analisi della letteratura, che rappresentano gli ambiti in cui le tecnologie digitali stanno influenzando i sistemi di programmazione e controllo: la programmazione degli obiettivi a breve termine, il supporto al processo decisionale, il controllo e la comunicazione dei risultati. Per ciascun tema, vengono delineati il contesto precedente alla trasformazione digitale, i principali filoni di ricerca affrontati nella letteratura analizzata, le implicazioni per i sistemi di programmazione e controllo e, infine, vengono proposte alcune future aree di ricerca.

In conclusione, desidero esprimere la mia gratitudine nei confronti di alcune persone che, in vario modo, hanno contribuito alla realizzazione di questo lavoro.

Il percorso che ha portato alla stesura di questa monografia mi ha offerto, ancora una volta, l'opportunità di apprezzare non solo le competenze, ma anche la generosità e l'umanità di molte persone che hanno saputo offrire il loro prezioso sostegno, sia sul piano professionale sia su quello personale.

In primo luogo, desidero ringraziare la Prof.ssa Maria Serena Chiucchi, guida insostituibile del mio percorso di ricerca e costante fonte di ispirazione, per la disponibilità al confronto intellettuale. Il suo spirito critico e i suoi calzanti suggerimenti mi hanno permesso di guardare oltre i limiti imposti dal mio stesso pensiero e di orientarmi verso scelte concettuali e metodologiche più solide.

Sono molto riconoscente anche al Prof. Stefano Marasca, che ringrazio per i suggerimenti e per gli spunti di riflessione forniti durante la fase iniziale dello sviluppo di questo elaborato. La sua capacità di cogliere e anticipare le complessità del tema trattato ha contribuito a chiarire la direzione del progetto e a dare forma a delle intuizioni che in quel momento erano ancora in fase embrionale.

Un ringraziamento speciale va al Prof. Marco Gatti, amico e collega con il quale ho avuto il privilegio di condividere le sfide del percorso che ha portato alla scrittura di questa monografia. La sua presenza è stata un costante supporto e sono grato per la sua disponibilità, per i suoi consigli e per gli incoraggiamenti che ha saputo darmi anche nei momenti più impegnativi.

Un sentito ringraziamento va anche ai colleghi del gruppo di Economia Aziendale dell'Università Politecnica delle Marche, che sono stati una con-

tinua fonte di sostegno durante la stesura di questo lavoro. Mi riferisco al Prof. Marco Giuliani, al Prof. Simone Poli, alla Prof.ssa Alessia D'Andrea, alla Dott.ssa Ilenia Ascani, alla Dott.ssa Roberta Ciccola e al Dott. Michele Guidi.

Desidero ringraziare anche la Dott.ssa Angelica Sardini, per il prezioso supporto nell'editing di questo libro.

Infine, il ringraziamento più profondo va ai miei genitori Ida e Lamberto, a mia moglie Claudia e ai miei figli Daniele e Diego, per tutto quello che non si può né dire né scrivere.

La responsabilità del lavoro, così come delle sue manchevolezze, resta, ovviamente, a carico del sottoscritto.

Marco Montemari

Ancona, Università Politecnica delle Marche, settembre 2024

